

51

Int. Cl.:

F 22 d, 1/32

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

13 b, 10

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 164 631

Aktenzeichen: P 21 64 631.1

Anmeldetag: 24. Dezember 1971

Offenlegungstag: 5. Juli 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Einrichtung zum Absichern von Hochdruckvorwärmern

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Deutsche Babcock & Wilcox AG, 4200 Oberhausen

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Potrykus, Gerhard, 4300 Essen

DT 2 164 631

Einrichtung zum Absichern von Hochdruckvorwärmern

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Absichern von Speisewasser-Hochdruckvorwärmern durch eine Umführungsleitung und durch kolbengesteuerte Schnellschluß-Wechselventile, denen zur Betätigung durch einseitiges Ablassen des Wassers aus den Steuerzylindern eine Steuerleitung mit einem vom Wasserstand des Vorwärmers betätigten Steuerventil zugeordnet ist.

Eine solche Vorrichtung ist bekannt (DT-PS 1 263 782). In Dampfkraftwerken gewährleistet sie bei einem Schaden eines Vorwärmers die Speisewasserversorgung des Dampferzeugers und sichert die Turbine vor Wasserschlag. Die Steuerkolben der Wechselventile sind so dimensioniert, daß sie bei einem Speisewasserdruck noch sicher schalten, der weit unterhalb des normalen Betriebsdruckes liegt. So soll zum Beispiel bei einem normalen Betriebsdruck von 250 atü eine Betätigung der Wechselventile noch bei etwa 60 atü Speisewasserdruck erfolgen. Daraus ergibt sich der Nachteil, daß bei normalem Betriebsdruck die Teller der Wechselventile durch die Steuerkolben mit überschüssiger Kraft, die zum Beispiel einem überschüssigen Druck von 190 atü entspricht, zu hart in die Lage geschlagen werden, in der durch die Wechselventile die Sicherheitsschaltung wirksam wird.

Eine Feindrosselung des einseitig abzulassenden Wassers aus dem Steuerzylinder würde zwar den harten Schlag dämpfen, sie vermag jedoch nicht den auf die Ventilteller wirkenden Kraftüberschuß bei normalem Betriebsdruck zu beheben. Die Feindrosselung birgt die Gefahr in sich, daß die Funktion der Sicherheitsvorrichtung durch Verstopfung der Feindrossel in Frage gestellt wird. Sie vergrößert unzulässig bei niedrigem Speisewasserdruck, zum Beispiel bei 60 atü, die Schaltzeit in quadratischer Abhängigkeit der Druckabweichung von dem normalen Betriebsdruck.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Steuerung der Wechselventile so auszubilden, daß bei der Betätigung des Steuerventils der harte Schlag in den Wechselventilen vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein zugänglich einstellbares Drosselorgan in einer Verbindungsleitung angeordnet ist, durch welche die ständig unter dem vollen Flüssigkeitsdruck des Speisewassers stehenden Zylinderseiten der Kolben mit den durch die Steuerleitung verbundenen Zylinderseiten der Kolben verbunden werden. Da die Verbindungsleitung vor dem Steuerventil die beiden Seiten der Kolben verbindet, wird die Verbindungsleitung nur dann durchströmt, wenn das Steuerventil durch Betätigung geöffnet wird.

Hierfür ist der Durchlaßquerschnitt des Steuerventils so groß gewählt, daß beim Öffnen eine Feindrosselung des abzulassenden Wassers nicht erfolgt. Daher wird eine Verstopfung des Steuerventils vermieden. Andererseits ist der Durchlaßquerschnitt des Steuerventils jedoch nur so groß gewählt, daß das abzulassende Wasser in der Steuerleitung gestaut wird, wenn vor dem Steuerventil anderes Wasser in die Steuerleitung geführt wird. Dieses andere Wasser wird durch die Verbindungsleitung dem Speisewasser entnommen und durch das Drosselorgan in dosierter Menge vor dem Steuerventil der Steuerleitung zugeführt. Dabei ist der Querschnitt des Drosselorgans immer kleiner als der Querschnitt des Steuerventils eingestellt. Das Wasser erzeugt einen Staudruck in der Steuerleitung, der von dem Querschnittsverhältnis des Drosselorgans zu dem Querschnitt des Regelventils beeinflusst wird. Der Staudruck vermeidet den harten Schlag der Wechselventile, indem er bei normalem Betriebsdruck der überschüssigen Kraft der Kolben direkt entgegen wirkt.

Bei dem eingestellten Verhältnis der Querschnitt des Drosselorgans zu dem Querschnitt des Steuerventils regelt sich der Staudruck während der kurzen Umschaltzeit und nach dem Umschal-

ten selbst. Bei Änderung des Staudruckes ändert sich die zugeführte Wassermenge infolge des veränderten Druckgefälles im Drosselorgan, so daß der Staudruck konstant bleibt. Bei Änderung des Speisewasserdruckes ändert sich ebenfalls die zugeführte Wassermenge infolge des Druckgefälles im Drosselorgan jedoch so, daß sich der Staudruck ändert. Bei großem, also normalem Speisewasserdruck wird der Staudruck groß und der harte Schlag in den Wechselventilen wirksam gedämpft. Bei geringem Speisewasserdruck ist auch die überschüssige Stellkraft der Kolben gering. Dementsprechend ist der Speisewasserdruck vor dem Drosselorgan gering, wodurch sich die zugeführte Wassermenge und auch der Staudruck verringern. Je nach Maß der überschüssigen Stellkraft der Kolben stellt sich die Größe des Staudruckes ein, die den harten Schlag in den Wechselventilen dämpft und auch bei niedrigem Speisewasserdruck die Funktion der Sicherheitsvorrichtung gewährleistet.

Durch die Einstellbarkeit des Drosselorgans wird dessen Durchlaßquerschnitt veränderbar, wodurch der Staudruckverlauf veränderbar ist. So kann zum Beispiel bei typisierten Größen der Kolbendurchmesser und bei typisiertem Durchlaßquerschnitt des Regelventils der Staudruck dem Druckbereich des Speisewassers angepaßt werden, in dem die Sicherheitsvorrichtung wirken soll.

Das Drosselorgan ist durch die Verbindungsleitung so geschaltet, daß eine Veränderung seines Durchlaßquerschnittes, zum Beispiel durch teilweise Verlegung des Querschnittes, die Dämpfung mehr oder weniger ändern kann. Eine solche Veränderung kann nicht die Funktionsbereitschaft der Sicherheitsvorrichtung beeinflussen.

Das Drosselorgan kann als Drosselventil ausgebildet sein, dessen Durchlaßquerschnitt durch Ausprobieren ermittelt und durch Fixierung der Ventilspindel eingestellt wird.

Das Drosselorgan kann entweder eine Drosselscheibe oder eine

Düse sein, die bei zusammengebautem Wechselventil einsetzbar ist. Der Querschnitt der Drosselscheibe oder der Düse wird in Abhängigkeit von dem Querschnitt des Regelventils für einen bestimmten Arbeitsbereich festgelegt und ausprobiert. Zur Wartung kann die Drosselscheibe oder die Düse gegebenenfalls gereinigt und wieder eingesetzt werden.

Das Drosselorgan kann mit einem federbelasteten Überströmventil kombiniert sein, dessen Federspannung den Durchfluß durch das Drosselorgan sperrt, wenn bei niedrigem Speisewasserdruck keine überschüssige Stellkraft der Kolben vorhanden ist. Dadurch wird die Selbstregelung des Staudruckes durch das Drosselorgan unterstützt. Das Überströmventil verhindert, daß sich die Durchflußmenge bei zu groß eingestelltem Querschnitt des Drosselorgans auf die Funktion der Sicherheitsvorrichtung ungünstig auswirken kann.

Das Drosselorgan kann einem Wechselventil zugeordnet und an einem Zylindergehäuse eines Kolbens derart angeordnet sein, daß es außerhalb des Gehäuses einstellbar ist. Dadurch kann die Dämpfung für dieses Wechselventil beliebig verändert und eingestellt werden. Im Zusammenwirken mit den übrigen Kolben der Sicherheitsvorrichtung werden der erzeugte Staudruck und so auch die Dämpfung auf alle Wechselventile gleichmäßig verteilt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das Schaltbild einer Sicherheitsvorrichtung für ein Dampfkraftwerk,

Fig. 2 ein Wechselventil nach Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt die Speisewasserleitung eines Dampfkraftwerkes, die das von der Kesselspeisepumpe kommende Wasser bei 1 einem Wechselventil 2 der Sicherheitsvorrichtung zuleitet. In

normaler Betriebsschaltung strömt das Speisewasser durch zwei Hochdruckwärmeaustauscher 3, 3' einem Absperrventil 2' zu, durch das es bei 4 dem Dampferzeuger zugeleitet wird. Die Ventile 2, 2' werden in der Betriebsstellung durch Kolben 5 gehalten, die einseitig durch die ins Freie austretenden Spindeln 6 als Stufenkolben bei beidseitig gleicher Beaufschlagung mit dem Speisewasserdruck einseitig wirken. Die Beaufschlagung der Kolben mit Speisewasser erfolgt durch Leitungen 7. Durch Leckstellen der Kolben, die durch Bohrungen durch die Kolben vergrößert werden können, stellen sich auf beiden Seiten der Kolben die gleichen Drücke ein. Die Querschnittssumme der Leckstellen, wobei Leckstellen der in die Ventilgehäuse ragenden Spindeldurchführungen zu berücksichtigen sind, kann rechnerisch kaum erfaßt und auch nur sehr schwer eingestellt werden. Die Kolben 5 können die Ventile 2, 2' schließen, wenn das Wasser einseitig aus den Zylindern 8 durch Steuerleitungen 9 abgelassen wird. Beide Ventile 2, 2' trennen dann die Wärmeaustauscher 3, 3' von dem Speisewasserstrom ab und leiten ihn über das Wechselventil 2 und über die Umführungsleitung 10 direkt dem Dampferzeuger zu.

Die Abtrennung der Wärmeaustauscher 3, 3' wird durch Öffnen des Steuerventils 11 bewirkt, indem es durch einen Impuls durch eine Leitung 13 von einem der Niveauwächter 12, 12' betätigt wird. Die Niveauwächter 12, 12' betätigen das Steuerventil, wenn der Wasserstand des kondensierten Heizdampfes übermäßig ansteigt, so daß sich Wasser in einer Anzapf-Dampfleitung der Turbine stauen könnte, wodurch die Turbine gefährdet sein würde. Eine solche Gefährdung kann zum Beispiel durch ein Versagen der Kondensatableitung oder durch einen Rohrbruch in den Wärmeaustauschern eintreten.

Erfindungsgemäß ist das einstellbare Drosselorgan 14 in der Verbindungsleitung 15 angeordnet, die mit der Umführungsleitung 10 und mit der Steuerleitung 9 verbunden ist. Sie steht unter dem ständigen Druck des Speisewassers, der durch die Leitungen 7 auch ständig auf einer Seite der Kolben 5 wirkt. Durch die

Leitung 15 und durch das Drosselorgan 14 wird dosiert Wasser in die Steuerleitung 9 geführt, wenn das Steuerventil 11 geöffnet wird. Dadurch entsteht ein Staudruck in der Steuerleitung 9, der einseitig auf die Kolben 5 in den Zylinderräumen 8 wirkt, aus denen bei der Sicherheits-Umschaltung das Wasser abgelassen wird. Durch den Staudruck wird der harte Schlag der Ventilteller gedämpft. Das abgelassene Wasser wird durch eine Leitung 17 in den Speisewasserbehälter des Dampfkraftwerkes zurückgeleitet.

Das Drosselorgan 14 ist hier als einstellbares Drosselventil angedeutet, dessen Durchlaßquerschnitt durch Drehung und Fixierung der Ventilspindel 16 eingestellt wird.

Die Fig. 2 zeigt das Ventil 2' der Fig. 1, bei dem das einstellbare Drosselorgan 14 an dem Zylindergehäuse des Kolbens angeordnet ist, dessen Durchlaßquerschnitt von außen durch Drehung und Fixierung der Ventilspindel 16 eingestellt wird. Durch die Verbindungsleitung 15 wird beim Ablassen des Wassers aus dem Zylinderraum 8 durch Betätigung des Steuerventils 11 Wasser in den Zylinderraum 8 dosiert geführt. Das Drosselorgan 14 ist mit einem Überströmventil 18 kombiniert, das durch den Druck der Feder 19 das zugeführte Wasser in der Leitung 15 absperren kann, wenn der Durchlaßquerschnitt zu groß eingestellt worden ist oder durch Verschleiß die Leckwassermenge zu groß geworden ist. Der Zylinderraum 8 des Ventils 2' ist mit dem Zylinderraum des Wechselventils 2 durch die Steuerleitung 9 verbunden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

=====

1. Vorrichtung zum Absichern von Speisewasser-Hochdruckvorwärmern durch eine Umführungsleitung und durch kolbengesteuerte Schnellschluß-Wechselventile, denen zur Betätigung durch einseitiges Ablassen des Wassers aus den Steuerzylindern eine Steuerleitung mit einem vom Wasserstand des Vorwärmers betätigten Steuerventil zugeordnet ist, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß ein zugänglich einstellbares Drosselorgan (14) in einer Verbindungsleitung (15) angeordnet ist, welche die ständig unter dem vollen Flüssigkeitsdruck stehenden Zylinderseiten der Kolben (5) mit den durch die Steuerleitung (9) verbundenen Zylinderseiten (8) der Kolben vor dem Steuerventil (11) verbindet.
2. Vorrichtung nach dem Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Drosselorgan (14) ein durch Drehung der Ventilspindel (16) verstellbares und durch Fixierung der Ventilspindel einstellbares Drosselventil ist.
3. Vorrichtung nach dem Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Drosselorgan (14) eine durch Auswechseln einstellbare Drosselscheibe oder Düse ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß das Drosselorgan (14) mit einem federbelasteten Überströmventil (18, 19) kombiniert ist.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß an einem Zylindergehäuse der Kolben das Drosselorgan (14) angeordnet ist, wobei die Verbindungsleitung (15) in den Zylinderraum (8) des Kolbens (5) mündet.

8
Leerseite

Fig. 1

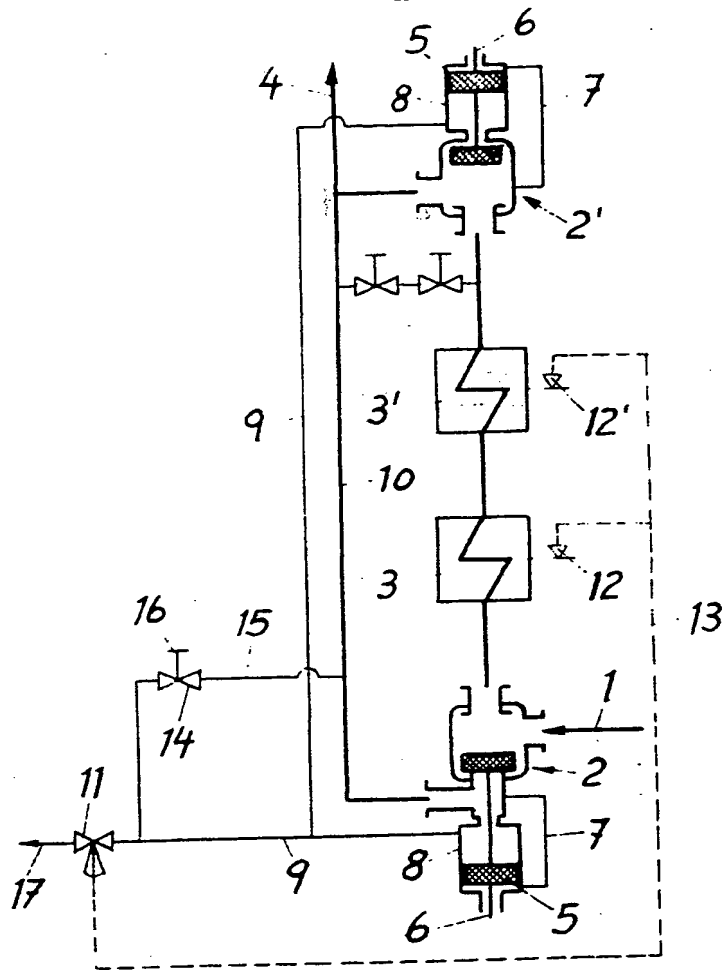
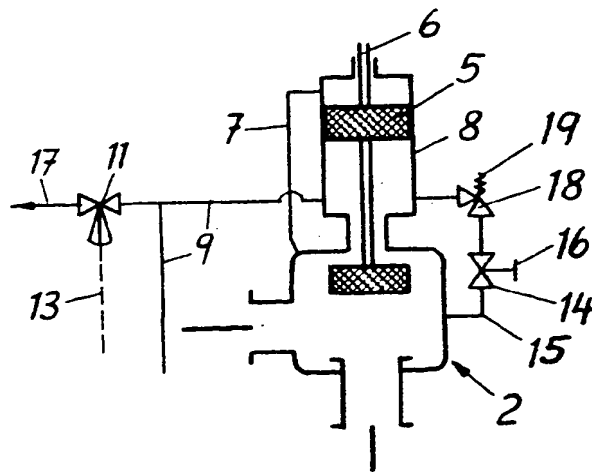


Fig. 2



13 b 10 AT: 24.12.71 OT: 05.07.73

309827/0142

Deutsche Babcock & Wilcox
Aktiengesellschaft
Hmmd-Nr 1634